

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift
①① DE 3504 152 A 1

⑤① Int. Cl. 4:
B01D 25/12

②① Aktenzeichen: P 35 04 152.8
②② Anmeldetag: 7. 2. 85
②③ Offenlegungstag: 7. 8. 86

⑦① Anmelder:
Grau Feinwerktechnik GmbH & Co, 7926
Böhmenkirch, DE

⑦② Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤④ Verfahren zum Trennen einer Suspension unter Druck in einer Filterpresse mit Membranfilterkammern

Ein Verfahren zum Trennen einer Suspension unter Druck in einer Filterpresse mit Membranfilterkammern in einen festen Bestandteil, den Kuchen und in einen flüssigen Bestandteil, das Filtrat. Eine Membranfilterkammer ist von einer Filterplatte und einem zugeordneten Rahmen gebildet. Über dem Rahmen ist an seiner Unterseite und an seiner Oberseite ein Preß- oder Segmentband gespannt. Zwischen der Filterplatte und dem Rahmen ist eine Preßmembran angeordnet. Ein von der Filterplatte und dem Rahmen gebildeter freier Raum ist in einen Druckraum und in einen Preßraum unterteilt, wobei der Druckraum in der Filterplatte und der Preßraum im Rahmen angeordnet ist. Es sind Ver- und Entsorgungsleitungen angeordnet, wobei der Preßraum über mindestens eine Versorgungsleitung mit Suspension gefüllt wird und wobei anschließend der Preßraum mit einem Druckmedium derart beaufschlagt wird, daß die Preßmembran in den Preßraum gedrückt wird und dadurch die Suspension zusammengepreßt wird. Mittels der angeordneten Preß- oder Segmentbänder wird eine Trennung in Filtrat und Kuchen bewirkt. Das Filtrat wird abgezogen und der Kuchen nach Beendigung des Trennvorganges ausgetragen. Vor Befüllen des Preßraumes mit Suspension wird der Druckraum evakuiert. Nach erfolgter Befüllung des Preßraumes mit Suspension wird der Unterdruck im Druckraum aufgehoben und atmosphärischer Druck eingeleitet. Anschließend wird der Druck im Druckraum auf Überdruck und allmählich auf Höchstdruck erhöht, ...

DE 3504152 A 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 3504152 A 1

07.02.85

3504152

Anmelder:

Grau Feinwerktechnik GmbH. & Co.
Bereich Filtertechnik
Eschenstraße 3
7926 Böhmenkirch

Böhmenkirch,

den 27. Januar 1985

A 84109

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Trennen einer Suspension unter Druck in einer Filterpresse mit Membranfilterkammern in einen festen Bestandteil, den Kuchen und in einen flüssigen Bestandteil, das Filtrat, wobei eine Membranfilterkammer von einer Filterplatte und einem zugeordnetem Rahmen gebildet ist und wobei der Rahmen an seiner Unterseite und auf seiner Oberseite von einem Press- oder Segmentband überspannt ist und wobei eine zwischen der Filterplatte und dem Rahmen angeordnete Pressmembran einen von der Filterplatte und dem Rahmen gebildeten freien Raum, in einen Druckraum und einen Pressraum unterteilt, wobei der Druckraum in der Filterplatte und der Pressraum im Rahmen angeordnet ist, und daß Ver- und Entsorgungsleitungen angeordnet sind, wobei der Pressraum über mindestens eine Versorgungsleitung mit Suspension gefüllt wird und wobei anschließend

der Pressraum mit einem Druckmedium derart beaufschlagt wird, daß die Pressmembran in den Pressraum gedrückt wird und dadurch die Suspension zusammen gepresst wird, so daß, mittels der angeordneten Press- oder Segmentbänder, eine Trennung in Filtrat und Kuchen erfolgt und wobei das Filtrat abgezogen und der Kuchen nach Beendigung des Trennvorganges ausgetragen wird
dadurch gekennzeichnet, daß vor Befüllen des Pressraumes mit Suspension der Druckraum evakuiert wird und daß nach erfolgter Befüllung des Pressraumes mit Suspension der Unterdruck im Pressraum aufgehoben und atmosphärischer Druck eingeleitet wird und daß daran anschließend der Druck im Druckraum auf Überdruck und allmählich auf Höchstdruck erhöht wird und daß der Höchstdruck bis zur Beendigung des Pressvorganges beibehalten wird und daß nach Beendigung des Pressvorganges wieder atmosphärischer Druck im Druckraum hergestellt wird.

2. Verfahren zum Trennen einer Suspension unter Druck nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet, daß einem Pressraum zwei Druckräume zugeordnet sind, die beide evakuiert werden.

3. Verfahren zum Trennen einer Suspension nach Anspruch 1 oder 2

dadurch gekennzeichnet, daß die Evakuierung des Druckraumes über die bereits in der Membranfilterkammer vorhandenen Druckleitung erfolgt.

07.00.85

3

3504152

Anmelder:

Grau Feinwerktechnik GmbH. & Co.
Bereich Filtertechnik
Eschenstraße 3
7926 Böhmenkirch

Böhmenkirch,
den 27. Januar 1985
A. 84109

VERFAHREN ZUM TRENNEN EINER SUSPENSION UNTER DRUCK IN
EINER FILTERPRESSE MIT MEMBRANFILTERKAMMERN

=====

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen einer Suspension unter Druck in einer Filterpresse mit Membranfilterkammern, in einen festen Bestandteil, den Kuchen und einen flüssigen Bestandteil, das Filtrat, wobei eine Membranfilterkammer von einer Filterplatte und einem zugeordnetem Rahmen gebildet ist und wobei der Rahmen an seiner Unterseite und auf seiner Oberseite von einem Press- oder Segmentband überspannt ist, und wobei eine zwischen der Filterplatte und dem Rahmen angeordnete Pressmembran, einen von der Filterplatte und dem Rahmen gebildeten freien Raum, in einen Druckraum und einen Pressraum unterteilt, wobei der Druckraum in der Filterplatte und der Pressraum im Rahmen angeordnet sind, und daß Ver- und Entsorgungsleitungen angeordnet sind, wobei der Pressraum über mindestens eine Versorgungs-

leitung mit Suspension gefüllt wird und wobei anschließend der Druckraum mit einem Druckmedium derart beaufschlagt wird, daß die Pressmembran in den Pressraum gedrückt wird und dadurch die Suspension zusammengepresst wird, so daß mittels der angeordneten Press- oder Segmentbänder eine Trennung in Filtrat und Kuchen erfolgt und wobei das Filtrat abgezogen und der Kuchen nach Beendigung des Trennvorgangs ausgetragen wird.

Drei wesentliche Kriterien bestimmen den eigentlichen Trennvorgang; die Anschwemmphase, die Filtrationsphase und die Pressphase.

Voraussetzung für eine gute Trennung ist ein optimal durchlässiges Filtermittel. An dem Filtermittel legt sich in der Anschwemmphase ein Filterhilfsmittel an. Das Filterhilfsmittel rührt aus Festbestandteilen der Suspension her. Beim Anlagern des Filterhilfsmittels an dem Filtermittel ist es von allerhöchster Wichtigkeit, dass in der Anschwemmphase der sogenannte Kuchenaufbau nicht zerstört wird.

Die an sich mikroskopisch kleinen Teilchen des Filterhilfsmittels bauen sich bei der Anlagerung in der Anschwemmphase brückenartig auf. Sie verkeilen sich. Durchlässe für die Flüssigkeit bleiben frei. Die suspendierten Stoffe lagern sich an und auf den "Brücken" ab und bilden wieder Brücken. Innerhalb der Brücken läuft die klare Flüssigkeit ab.

Es trennen sich somit letztendlich die festen von den flüssigen Bestandteilen von selbst, wenn die äußeren Voraussetzungen hierfür geschaffen sind.

07.02.85

- 2 - 5

3504152

Eine der Voraussetzungen hierfür ist der störungsfreie Ablauf während der Anschwemmphase in der bereits die Filtrationsphase eingeleitet wird. Zu einem störungsfreien Ablauf gehören Gleichmäßigkeit im Fluß und im Druck und ein unbewegliches Filtermittel.

Bei Membranfilterkammern herkömmlicher Art wird die brückenbildende Anlagerung in der Anschwemmphase und zu Beginn der Filtrationsphase dadurch nachteilig beeinflusst, daß das, das Filtermittel bildende Press- bzw. Segmentband bewegt wird. Die Bewegung geht von der Pressmembrane aus, an der das Press- oder Segmentband anliegt.

Beim Befüllvorgang des Pressraumes wird die Pressmembrane in den Druckraum gedrückt. An der Membrane stützt sich das Press- oder Segmentband ab. Das Press- oder Segmentband macht die gleiche Bewegung, wie die Pressmembrane.

Beim derzeitigen Stand der Technik wird demnach das Press- oder Segmentband während des gesamten Befüllvorganges bewegt. Es können sich keine Brücken bilden. Der Trennvorgang wird schon von Anfang an gestört. Während der Anschwemmphase wird eine Brückenbildung unterbunden, die einen ungehinderten Flüssigkeitsablauf in der Filtrationsphase behindert, bzw. nicht erlaubt.

Nicht nur, daß in der Filtrationsphase der Flüssigkeitsablauf gestört und unvollkommen ist, kann es auch vorkommen, daß in der Pressphase schlechte Ergebnisse bei hohem Zeitaufwand mit zu hoher Restfeuchte im Presskuchen erreicht werden.

Es ist die Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zur Verbesserung der Trennung einer Suspension in ihre festen und flüssigen Bestandteile zu schaffen, das eine schonende Anschwemmung während des gesamten Füllvorganges sicherstellt und wobei Membranfilterkammern herkömmlicher Bauart einsetzbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß vor dem Füllen des Pressraumes mit Suspension der Druckraum evakuiert wird und daß nach erfolgter Befüllung des Pressraumes mit Suspension der Unterdruck im Druckraum aufgehoben und atmosphärischer Druck eingeleitet wird und daß daran anschließend der Druck im Druckraum auf Überdruck und allmählich auf Höchstdruck erhöht wird und daß der Höchstdruck bis zur Beendigung des Pressvorganges beibehalten wird und daß nach Beendigung des Pressvorganges wieder atmosphärischer Druck im Druckraum hergestellt wird.

Durch den Unterdruck im Druckraum noch vor Befüllen des Pressraumes mit Suspension wird die Pressmembran an den Grundkörper der Filterplatte angelegt. Durch die Evakuierung des Druckraumes wird durch den atmosphärischen Druck im Pressraum die Pressmembran in den Druckraum hineingepresst. Die Pressmembran legt sich am Grundkörper der Filterplatte fest an. Das feste Anlegen der Pressmembran am Grundkörper unterbindet auch ein Bewegen des Press- oder Segmentbandes, das sich an der Meßmembran abstützt.

Dadurch daß vor Beginn des Befüllvorganges die Membrane in eine absolut unbewegliche Stellung durch Anlegen an den Grundkörper gebracht worden ist, kann sich auch das Press- oder Segmentband nicht mehr bewegen. Während der Anschwemmphase können sich somit ungestört die Brücken auf-

07.02.85

- 5 - 7

3504152

bauen, die schon nach kurzer Anschwemmzeit für ein klares Filtrat sorgen. Außerdem ist der Filtratablauf während der Filtrationsphase vollkommener und schneller, so daß auch in der Pressphase nurmehr eine geringere Menge an Flüssigkeit ausgepresst werden muß, was wiederum eine Presszeitverkürzung zur Folge hat.

In Ausgestaltung der Erfindung können einem Pressraum zwei Druckräume zugeordnet sein, die beide evakuiert werden.

Das hat den Vorteil eines noch schnelleren Trennungsvorgangs durch zweiseitige Pressung.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann die Evakuierung des Druckraumes über die bereits in der Membranfilterkammer vorhandene Druckleitung erfolgen.

Dadurch ist es möglich bereits vorhandene Membranfilterkammern für das erfindungsgemäße Verfahren zu verwenden.
in der Anschwemmphase

Bei der herkömmlichen Arbeitsweise war eine Relativbewegung zwischen der Pressmembrane und dem Press- oder Segmentband erst beseitigt, wenn der Innendruck im Pressraum die Pressmembrane bis an den Grundkörper der Filterplatte ganz zurück gedrückt hatte. Bis dahin konnte keine Brückenbildung stattfinden; die Anschwemmung wurde behindert. Mit dem vorgeschlagenen Verfahren ist es jetzt möglich schon nach relativ kurzer Anschwemmzeit ein klares Filtrat zu erzielen. Dadurch ist der Entwässerungsprozeß schneller und vollkommener, als dies bisher der Fall war. Darüber hinaus läßt sich das vorgeschlagene Verfahren mit Membranfilterkammern herkömmlicher Bauart durchführen.

Nachfolgend wird an einem Ausführungsbeispiel das erfindungsgemäße Verfahren erläutert, wobei zur Unterstützung des Verständnisses eine prinzipmäßige Figurenzeichnung beigelegt ist.

Es zeigen:

Figur 1: Eine Membranfilterkammer in Ruhestellung im Schnitt

Figur 2: Eine Membranfilterkammer bei der der Druckraum evakuiert ist (Schnittbild)

Figur 3: Ein Schnittbild durch eine Membranfilterkammer in der Pressphase

Figur 4: Ein Schnittbild einer Membranfilterkammer bei der ein Rahmen von zwei Filterplatten begrenzt ist.

Eine Membranfilterkammer 1 wird von einer Filterplatte 2 und einem Rahmen 3 gebildet. An der Oberseite und an der Unterseite des Rahmens 3 ist ein Press- oder Segmentband 4 vorbei geführt. Eine Pressmembran 5 ist zwischen der Filterplatte 2 und dem Rahmen 3 befestigt angeordnet. Die Pressmembrane 5 unterteilt einen von der Filterplatte 2 und dem Rahmen 3 gebildeten freien Raum in einen Druckraum 6 und einen Pressraum 10. Dabei ist der Druckraum 6 in der Filterplatte 2 und der Pressraum 10 im Rahmen 3 angeordnet.

Über eine Versorgungsleitung 9 wird der Pressraum 10 mit Suspension gefüllt. Eine Leitung 7 ist mit dem Druckraum 6 verbunden; über die wird der Druckraum 6 entweder evakuiert oder mit einem Druckmedium beaufschlagt. Unterhalb des, an der Unterseite des Rahmens 3 verlaufenden Press- oder Segmentbandes 4 ist eine weitere Filterplatte 2' angeordnet.

Diese weitere Filterplatte 2 ist auf ihrer dem Press- oder Segmentband 4 zugewandten Seite mit einer Filtratablaufeinrichtung 8 versehen. Statt einer weiteren Filterplatte 2 kann hier auch eine Vollkammer als Endkammer vorgesehen werden. Die Pressmembrane 5 ist ebenfalls mit einer Filtratablaufeinrichtung 8 ausgestattet.

In Figur 1 ist eine Membranfilterkammer in der Ruhestellung dargestellt. Die Pressmembrane 5 verläuft in Nullstellung völlig plan zwischen der Filterplatte 2 und dem Rahmen 3. Vor dem Befüllen des Pressraumes 10 mit Suspension wird der Druckraum 6 über die Leitung 7 evakuiert. Es entsteht ein Bild wie in Figur 2 dargestellt. Der atmosphärische Druck im Pressraum 10 drückt die Pressmembran 5 in den Druckraum 6 hinein, sodaß sich die Pressmembran 5 am Grundkörper 11 der Filterplatte 2 ganz anlegt.

Das feste Anlegen der Pressmembran 5 an den Grundkörper 11 verhindert ein Bewegen des Press- oder Segmentbandes 4 das sich an der Pressmembran 5 abstützt. Beim Einleiten von Suspension über die Versorgungsleitung 9 in den Pressraum 10 wird sofort das Press- oder Segmentband an die Pressmembran angelegt, weil sofort eine Separation in feste und flüssige Bestandteile erfolgt. Während die flüssigen Bestandteile durch das Press- oder Segmentband über die Filtratablaufeinrichtung 8 abgeführt wird, lagert sich der feste Bestandteil auf dem Press- oder Segmentband 4 an. Dies ist nun der Beginn der Anschwemmphase, bei der die Brücken gebildet werden. Durch die in den Druckraum 6 der Filterplatte 2 quasi "zurückgezogene" Pressmembrane 5 schon vor Beginn des Befüllungsvorganges, ist die Pressmembrane 5 in eine absolut unbewegliche Stellung gebracht worden, so daß die Brückenbildung rasch und ungestört aufgebaut werden kann, so daß sich schon nach kurzer Anschwemmzeit ein klares Filtrat ergibt.

Erst wenn der Pressraum 10 ganz mit Suspension gefüllt ist, wird der Unterdruck im Druckraum 6 über die Leitung 7 aufgehoben und über die gleiche Leitung atmosphärischer Druck eingeleitet. Die Anschwemmphase ist nun beendet.

Die schon während der Anschwemmung begonnene Filtration wird nun durch den leichten Druck der aufgeblähten Pressmembran 5 intensiviert. Dies geht solange, bis die Pressmembrane 5 ihre waagerechte Stellung eingenommen hat. Durch Einleiten von Überdruck über die Leitung 7 in den Druckraum 6 wird die Pressmembrane 5 auf die Suspension gedrückt; nunmehr aber

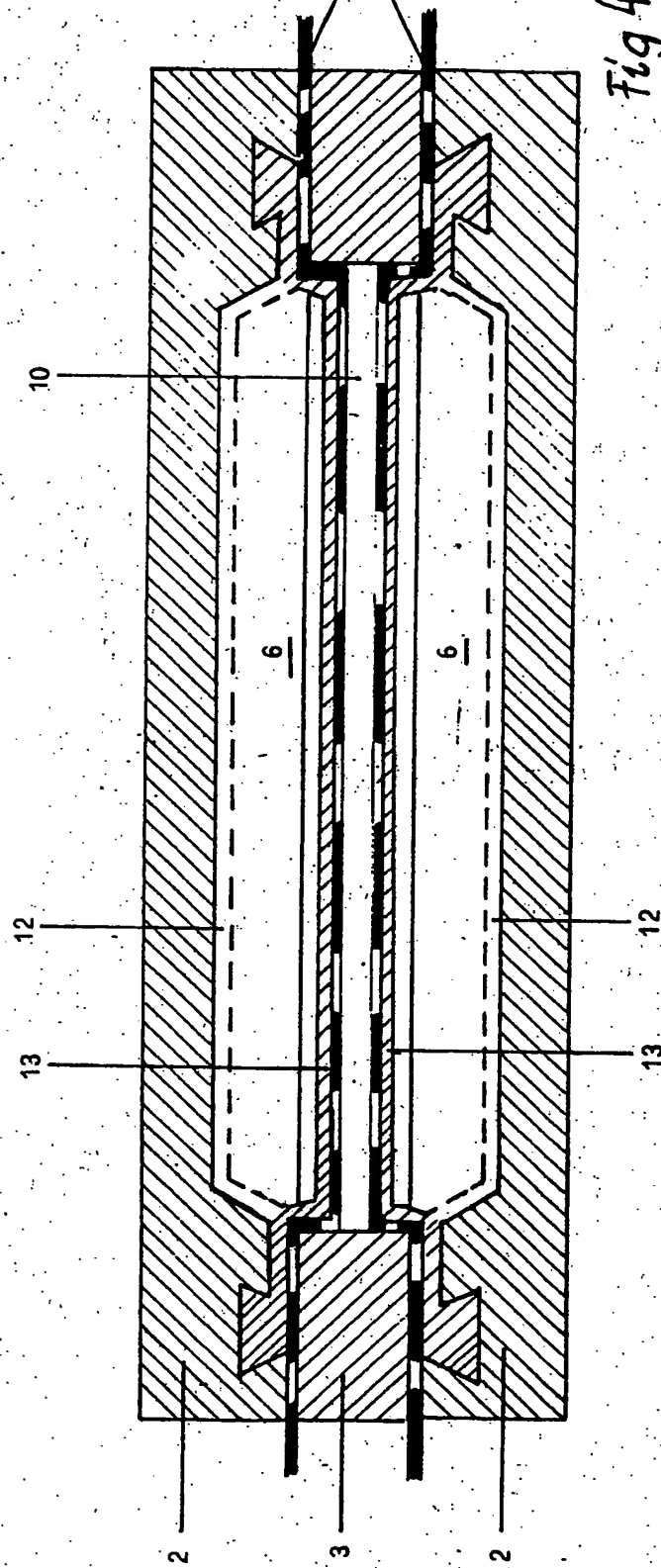
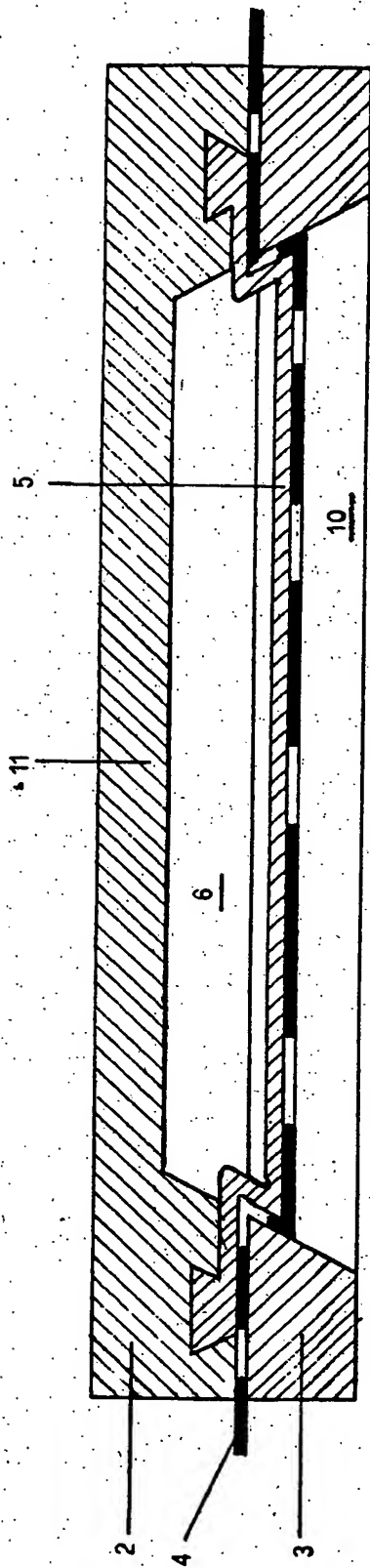
in den Pressraum 10 hinein. Die Figur 3 veranschaulicht die Stellung der Pressmembrane 5 bei Erreichen des Höchstdruckes in der Pressphase.

Nach beendeter Trennung der Suspension in feste und flüssige Bestandteile wird die Filterplatte 2 mit dem Press- oder Segmentband 4, das an der Unterseite des Rahmens 3 angeordnet ist, getrennt. Der trockene Filterkuchen fällt aus dem Pressraum 10 auf das darunter liegende Press- oder Segmentband 4 und wird abtransportiert.

In Figur 4 ist veranschaulicht, wie einem Pressraum 10 in einem Rahmen 3 zwei Druckräume 6 zugeordnet sind. Dabei veranschaulicht die strichlierte Linie 12 das Innere einer Membranfilterkammer vor Befüllen des Pressraumes mit Suspension und die durchgezogene Linie 13 zeigt den Zustand einer Membranfilterkammer kurz vor Beendigung des Pressvorganges.

ORIGINAL INSPECTED

- 11 -
- Leerseite -



Nummer:
 Int. Cl.⁴:
 Anmeldetag:
 Offenlegungstag:

35 04 152
 B 01 D 25/12
 7. Februar 1985
 7. August 1988

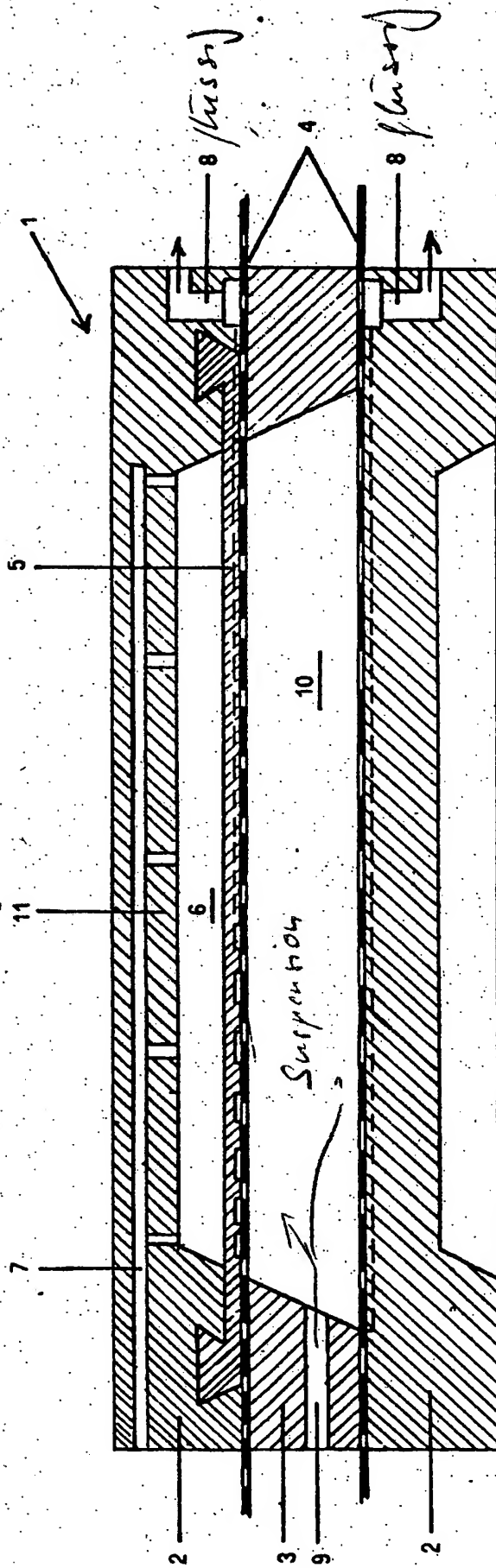
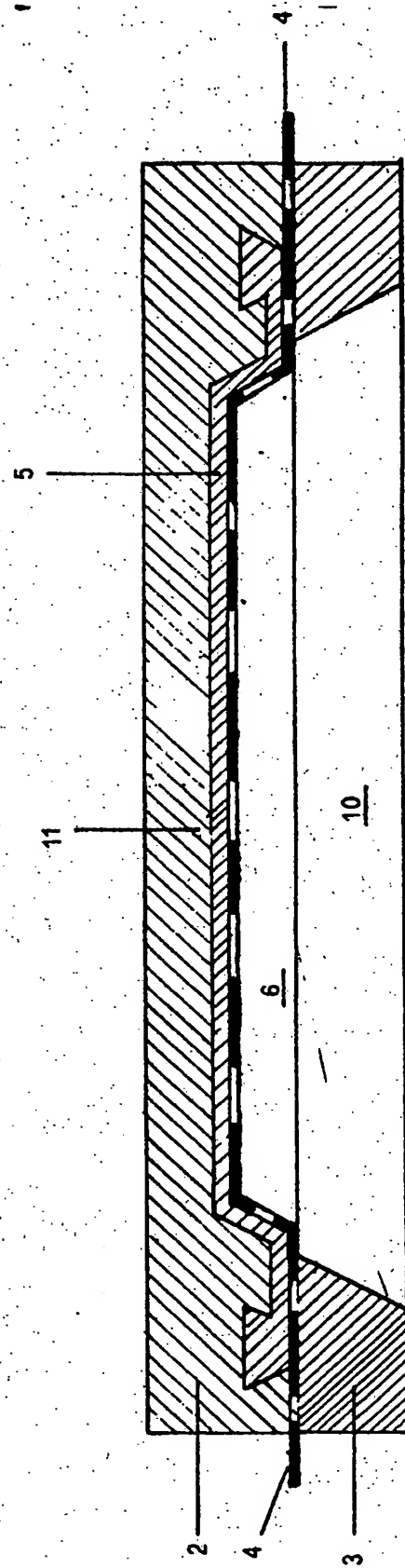


Fig. 1 - 13 -



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.